



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN SOAL	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. PERALATAN KERJA	5
2.1. Perancangan Peralatan Kerja	7
2.1.1. Perancangan bucket	8
2.1.2. Stroke atau langkah silinder	14
2.2. Perhitungan Gaya Pada Peralatan Kerja	20
2.2.1. Gaya yang bekerja pada peralatan kerja pada saat kondisi bucket terisi penuh	21
2.2.2. Gaya yang bekerja pada saat pengerukan	28
2.3. Perancangan Lengan Angkat (Arm Dan Boom)	32
2.3.1. Perhitungan lengan angkat (arm)	32
2.3.2. Perhitungan boom	35
2.4. Perhitungan Pin Penghubung Bagian-Bagian Perlengkapan Kerja	36
2.4.1. Perancangan pin B	36



2.4.2. Perancangan pin selain B	39
2.5. Perhitungan Linkage	40
2.5.1. Bucket link	41
2.5.2. Guide link	42
BAB 3. SISTIM HIDROLIK PERALATAN KERJA	43
3.1. Sistim Hidrolik	43
3.2. Pemilihan Minyak Hidrolik	46
3.3. Perhitungan Silinder Hidrolik	49
3.3.1. Perancangan silinder hidrolik	49
3.3.2. Debit aliran silinder hidrolik	57
3.4. Pemilihan Saluran Hidrolik	61
3.4.1. Pemilihan pipa (pipe dan tubing)	62
3.4.2. Pemilihan selang (hose)	63
3.4.3. Sambungan (fitting)	64
3.5. Pemilihan Pompa Hidrolik	64
3.5.1. Perancangan pompa	67
3.6. Pompa Pengontrol	71
3.7. Katup Pengontrol (Control Valve)	72
3.8. Pemilihan Penyaring	74
3.9. Pemilihan Tangki Hidrolik	76
3.10. Akumulator	78
3.11. Pemilihan Perapat	78
BAB 4. GERAK SWING	79
4.1. Perbandingan Reduksi	81
4.1.1. Planetary double reduction gears	81
4.1.2. Internal gear	83
4.2. Perencanaan Motor Swing	84
4.2.1. Daya motor	84
4.2.2. Putaran motor hidrolik	91



4.2.3. Perencanaan motor hidrolik	92
4.3. Perencanaan Roda Gigi Gerak Swing	93
4.3.1. Pasangan roda gigi planet I	94
4.3.2. Roda gigi yang lain	98
4.4. Perencanaan Poros	102
4.4.1. Perencanaan poros untuk roda gigi sun I	102
4.4.2. Perencanaan poros pinion untuk swing	106
4.4.3. Poros planetary carrier	111
BAB 5. PEMILIHAN MESIN	112
5.1. Perhitungan Daya Gerak Travel	114
5.1.1. Tahanan gulung	114
5.1.2. Tahanan kelandaian /tanjakan	115
5.2. Daya Gerak Swing	116
5.3. Daya Untuk Gerak Peralatan Kerja	116
5.4. Pemilihan Mesin Penggerak Utama	117
Bab 6. Transmisi Hidrostatik	120
6.1. Sistim Transmisi	120
6.2. Sistim Transmisi Hidrostatik	121
6.3. Motor Hidrolik Gerak Travel	123
6.4. Tingkat Kecepatan	125
6.4.1. Debit Minyak Hidrolik	125
Bab 7. Penggerak Akhir	128
7.1. Perhitungan Roda Gigi	130
7.1.1. Perhitungan roda gigi planet I	130
7.1.2. Perhitungan roda gigi yang lain	133
7.2. Perancangan Poros	135
7.2.1. Perhitungan poros roda gigi sun	136
BAB 8. SISTIM KEMUDI	141
8.1. Sistim Kemudi Pada Alat Berat Berpenggerak Rantai	141



8.2. Kestabilan Pengendalian Excavator	144
8.3. Gaya Pada Saat Pembelokan	147
BAB 9. SISTIM Pengereman	149
9.1. Prinsip Kerja	149
9.1.1. Saat awal travel (rem netral)	149
9.1.2. Saat brake/rem bekerja	150
9.2. Gaya Yang Bekerja Saat Pengereman	151
9.3. Perhitungan Kekuatan Rem	153
9.3.1. Gaya saat pengereman	153
9.3.2. Perencanaan pegas	155
9.3.3. Tekanan minyak hidrolik	157
BAB 10. KERANGKA BAWAH	158
10.1. Prinsip Kerja	159
10.2. Pemilihan Sepatu Track	161
10.2.1 perhitungan sepatu track	162
10.3. Perhitungan Sproket	165
10.4. Perhitungan Pin Dan Bushing	167
10.4.1. Perhitungan pin	170
10.4.2. Perhitungan bushing	170
10.5. Perencanaan Idler	171
10.5.1. Perhitungan pegas pendorong	172
10.5.2. Perhitungan batang pendorong	173
10.6. Perhitungan Carrier Roller	176
10.7. Perhitungan Track Roller	177
BAB 11. PRODUKTIFITAS	179
11.1. Perhitungan Produksi Excavator	179
11.1.1. Excavating/penggalian	181



11.1.2. Penyelesaian sisi miring	185
11.1.3. Pemasangan (compacting)	186
11.2. Produksi Excavator	186
11.2.1. Penggalian	187
11.2.2. Penyelesaian sisi miring	187
11.2.3. Pemasangan	187
BAB 12. STABILITAS	189
12.1. Beban Pengimbang (Counter Weight)	189
12.2. Stabilitas Excavator	192
12.2.1. Kondisi 1	192
12.2.2. Kondisi 2	193
12.2.3. Kondisi 3	196
BAB 13. PENUTUP	188
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1. Hydraulics Excavator	3
2.1. Peralatan kerja	7
2.2. Kapasitas bucket menurut JIS	8
2.3. Penampang melintang bucket	9
2.4. Gigi bucket	9
2.5. Posisi maksimum dan minimum silinder bucket	15
2.6. Posisi maksimum dan minimum silinder arm	17
2.7. Posisi maksimum dan minimum silinder boom	19
2.8. Kondisi pembebanan pada peralatan kerja	21
2.9. Kondisi pembebanan maksimal	23
2.10. Gaya yang bekerja pada arm	25
2.11. Rated digging force sesuai standar SAE	29
2.12. Penampang arm	33
2.13. Penampang boom	35
2.14. Kondisi pembebanan pada pin	37
2.15. Penampang linkage	41
3.1. Silinder hidrolik jenis double acting	49
3.2. Variable displacement axial piston pump	66
3.3. Pompa utama excavator	71
3.4. Pompa roda gigi luar (external gear pump)	72
3.5. Strainer	75
3.6. In line filter dan return line filter	75
3.7. Tangki hidrolik jenis Wave Stream Baffle	77
4.1. Sistem roda gigi swing	80
4.2. Lingkaran swing	80
4.3. Kondisi kestabilan gerak swing	87



4.4. Motor swing	92
4.5. Pasak	104
4.6. Spline	107
5.1. Sistem hidrolik PC 200	112
6.1. Karakteristik traksi terhadap kecepatan untuk 3 macam transmisi hidrostatik	122
6.2. Motor hidrolik gerak travel	124
7.1. Penggerak akhir	128
8.1. Prinsip kerja sistem kemudi slip	142
8.2. Prinsip kerja sistem kemudi artikulasi	143
8.3. Prinsip kerja sistem kemudi kurva track	143
9.1. Kondisi rem netral	150
9.2. Kondisi parking brake bekerja	150
9.3. Kondisi excavator saat berhenti	151
10.1. Under carriage	159
10.2. Sepatu track jenis triple grouser	161
10.3. Rancangan triple grouser shoe	162
10.4. Sproket	166
10.5. Link	167
10.6. Pin dan bushing	168
12.1. Diagram kestabilan excavator	190
12.2. Excavator pada kondisi 1	193
12.3. Excavator pada kondisi 2	194
12.4. Excavator pada kondisi 3	196



DAFTAR TABEL

	halaman
2.1. Diameter pin peralatan kerja	39
3.1. Gaya dan langkah silinder peralatan kerja	49
3.2. Diameter silinder peralatan kerja standar	57
3.3. Daya untuk menggerakkan silinder	61
3.4. Tabel perbandingan karakteristik beberapa jenis pompa	67
4.1. Ukuran roda gigi gerak swing	93
4.2. Gaya pada roda gigi planet I gerak swing	99
4.3. Gaya pada roda gigi planet II gerak swing	99
4.4. Gaya pada roda gigi internal gerak swing	100
7.1. Ukuran roda gigi penggerak akhir	129
7.2. Gaya pada roda gigi planet I penggerak akhir	134
7.3. Gaya pada roda gigi planet II penggerak akhir	134
8.1. Tingkat pengendalian excavator untuk beberapa kondisi tanah	146
11.1. Faktor bucket	182
11.2. Waktu penggalian	183
11.3. Waktu swing	183
11.4. Waktu pemuatan	184
11.5. Efisiensi kerja	184
11.6. Kecepatan penyelesaian sisi miring	185



DAFTAR NOTASI

Notasi	Satuan	Keterangan
A	mm ²	Luas penampang
B	mm	Jarak antar pusat track
b	mm	Panjang bukaan bucket / lebar
C	kg	Beban rata-rata bantalan
Cm	detik	Waktu untuk tiap siklus
CR		Contact Ratio
c	N/mm ²	Gaya kohesi tanah
D	mm	Diameter / diameter luar
d	mm	Diameter / diameter dalam
E	N/mm ²	Modulus Elastisitas
F	kg	Gaya yang diterima elemen mesin
Ft	N	Gaya tangensial
f		Koefisien gesekan
fn		Faktor kecepatan bantalan
fL		Faktor usia bntalan
ft		Faktor suhu bantalan
G	kg/cm ²	Modulus kekauan
g	m/det ²	Gravitasai bumi
h	mm	Tinggi
I	mm ⁴	Momen inersia
i		Reduksi roda gigi
Ko	N/m	Faktor beban terhadap kesalahan roda gigi
Kv		Faktor kecepatan roda gigi
Lh	jam	Umur bantalan
L	mm	Panjang
M	kgmm	Momen
Mt	kgmm	Momen torsi
Mv	kgmm	Momen equivalen
m		Modul gigi
N	hp	Daya
n	rpm	Putaran
P	kg	Beban
p	kg/mm ²	Tekanan
qk		Faktor bentuk roda gigi
qp		Tahanan tanah
R	mm	Jari-jari
S		Faktor keamanan
T	kgmm	Torsi



t	mm	Tebal
u		Perbandingan diameter roda gigi
U	kg	Gaya gesek pada plat rem
V	mm ³	Volume
V_R	m ³	Kapasitas datar bucket
V_S	m ³	Kapasitas munjung bucket
v	cm ³	Volumetric displacement
W	mm	Lebar sisi bagian dalam bucket
W_b	kg	Berat bucket
W_a	kg	Berat arm
W_m	kg	Berat material
W_{bo}	kg	Berat boom
W_u	kg	Berat under carriage
W_{cw}	kg	Berat beban pengimbang
Z		Jumlah gigi
α	°	Sudut antara dua garis
σ_b	kg/mm ²	Tegangan tarik
σ_s	kg/mm ²	Tegangan luluh
τ	kg/mm ²	Tegangan geser
η	%	Efisiensi
μ		Koefisien tahanan gulung
ϕ		Faktor layanan roda gigi
δ	mm	Defleksi pegas
φ_m	°/m	sudut puntir